

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-278519

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/136

識別記号

5 1 0

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/136

技術表示箇所

5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-81583

(22) 出願日 平成7年(1995)4月6日

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社  
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 安倍 裕嗣

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東  
芝電子エンジニアリング株式会社内

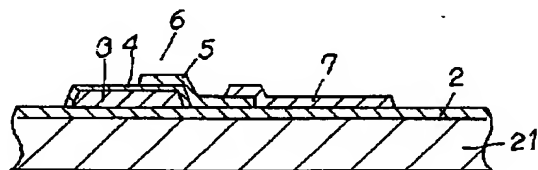
(74) 代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 簡単な方法で、大画面、高精細、高速表示を実現し、プラスチック基板を用いた液晶表示装置の製造方法を提供する。

【構成】 マトリクスアレイ基板1を形成する際は、ガラス基板21上に透明絶縁膜2を形成する。下部電極3、絶縁膜4および上部電極5を形成して、非線形抵抗素子6を形成し、上部電極5に接続した表示画素電極7を形成する。透明な接着層8をプラスチック基板9に形成し、ガラス基板21に貼り合わせる。貼り合わせたガラス基板21とプラスチック基板9をもう1枚準備し、プラスチック基板9側が互いに対向するように重ねて、間隙に封止剤22を塗布・硬化させ、間隙を封止する。封止剤22で封止したガラス基板21、21を浸漬し、ガラス基板21、21を溶解し、砥粒などを用いて、透明絶縁膜2が現れるまで各々のガラス基板21を研磨する。封止剤22を剥離分離して、マトリクスアレイ基板1が完成する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚のプラスチック基板を対向してこれらプラスチック基板間に液晶が封入され、少なくとも前記一方のプラスチック基板の対向する面側に複数のスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の製造方法において、  
前記スイッチング素子が形成されたガラス基板にプラスチック基板を貼り合わせる工程と、  
このプラスチック基板が張り合わされた前記スイッチング素子を有するガラス基板からこのガラス基板のみを除去する工程とを具備することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 ガラス基板は、化学的溶解法および研磨法の少なくとも一方により除去されることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 ガラス基板を除去する工程は、プラスチック基板をガラス基板に貼り合わせた状態で、このプラスチック基板を張り合わせたガラス基板を一对用い、プラスチック基板を互いに重ね合わせた状態でガラス基板を除去することを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 スwitching素子は、金属-絶縁膜-金属素子であることを特徴とする請求項1ないし3いずれか記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 スwitching素子は、薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項1ないし4いずれか記載の液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スイッチング素子をプラスチック基板上に形成する液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、第1のガラス基板上にスイッチング素子を形成してアレイ基板を構成し、第2のガラス基板上に透明電極のパターンを形成して対向基板を構成し、これらアレイ基板および対向基板を間隙を介して対向させ、これらアレイ基板および対向基板間に、液晶を封入挟持してセルを構成している。

【0003】 そして、このようにアレイ基板および対向基板を組み合わせてセルを組み立てた場合、第1のガラス基板および第2のガラス基板のガラス自体の比重が2以上あり、軽量化が図れず、また、第1のガラス基板および第2のガラス基板は強度上薄くすることができず、軽量の仕様の携帯型には不向きである。

【0004】 ところが、最近、時計、電卓あるいは各種計測器の表示以外に、小型通信機器、携帯情報端末機などに、軽量化、堅牢化が要求され、デザインの多様性やスペースの制約に、プラスチック基板の液晶ディスプレイ

の要求が高まってきている。

【0005】 このような要求に対して、従来の単純マトリクス方式の液晶ディスプレイでは、0.1mm程度の厚みのプラスチックフィルムのプラスチック基板に用いたものが知られている。

【0006】 しかしながら、この単純マトリクス方式の場合には、小型ではあるものの、画素数、応答速度など高度の性能が要求されるものには適用できない。すなわち、性能を向上させるにはアクティブマトリクス方式を用いることが性能向上のため必要であるが、スイッチング素子を形成するには、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor）方式では300℃以上、金属-絶縁膜-金属（Metal Insulator Metal）の被線形抵抗素子方式でも200℃以上になり、これらの温度に耐えうる特性を持ち合わせた透明なプラスチック基板には限りがあり、さらに、これらのプラスチック基板はかなり高価なものとなり実用的ではない。

【0007】 そこで、たとえば特開昭60-25104号公報あるいは特開平3-92215号公報に記載の方法が知られており、これら特開昭60-25104号公報および特開平3-92215号公報には、十分な耐熱性を有する支持体上に液晶表示装置に必要な透明性導電膜等の電極配線をあらかじめ形成しておき、その後に、接着層が積層されたプラスチック基板上へ電極配線などを転写固定することで、耐熱性が低いプラスチック基板上にも電極配線形成を可能とするものである。

【0008】 そして、これらの方法では、電極配線を接着層へ転写する際に、支持体と電極配線の剥離が容易にできるように、支持体表面に離型性に優れた状態にしなければならず、支持体の表面にポリビニルアルコールやアクリル樹脂がコートされた離型層を形成し、支持体と電極配線の剥離を容易にしている。

【0009】 また、支持体の材料としては、耐熱性が優れたフッ素樹脂、PES（ポリエーテルサルホン）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、ポリオレフィンあるいは金属が使用される。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これら特開昭60-25104号公報あるいは特開平3-92215号公報に記載の方法では、支持体の表面に形成された離型層がスイッチング素子の形成プロセス中にダメージを受けてしまうことがある。すなわち、スイッチング素子の形成時の熱やエッチング、あるいは、表面処理に使用する薬品により離型層が損傷し、膜剥がれが生ずることがある。

【0011】 また、スイッチング素子に使用する配線電極は、膜応力の大きい金属膜であるために、離型層や摩擦係数の小さいプラスチック基板上への微細パターンの形成時の密着性を保つことが非常に難しい。

【0012】 さらに、支持体は十分な耐熱性を持ち合わ

(3)

3

せているが、従来のガラス基板とは異なる材料であるため、製造設備の変更に多大な投資と時間が必要である問題を有している。

【0013】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、簡単な方法で、大画面、高精細、高速表示を実現し、プラスチック基板を用いた液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置の製造方法は、2枚のプラスチック基板を対向してこれらプラスチック基板間に液晶が封入され、少なくとも前記一方のプラスチック基板の対向する面側に複数のスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の製造方法において、前記スイッチング素子が形成されたガラス基板にプラスチック基板を貼り合わせる工程と、このプラスチック基板が張り合わされた前記スイッチング素子を有するガラス基板からこのガラス基板のみを除去する工程とを具備するものである。

【0015】請求項2記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1記載の液晶表示装置の製造方法において、ガラス基板は、化学的溶解法および研磨法の少なくとも一方により除去されるものである。

【0016】請求項3記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1または2記載の液晶表示装置の製造方法において、ガラス基板を除去する工程は、プラスチック基板をガラス基板に貼り合わせた状態で、このプラスチック基板を張り合わせたガラス基板を一对用い、プラスチック基板を互いに重ね合わせた状態でガラス基板を除去するものである。

【0017】請求項4記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1ないし3いずれか記載の液晶表示装置の製造方法において、スイッチング素子は、金属-絶縁膜-金属素子であるものである。

【0018】請求項5記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1ないし4いずれか記載の液晶表示装置の製造方法において、スイッチング素子は、薄膜トランジスタであるものである。

【0019】

【作用】本発明の液晶表示装置の製造方法は、離型層を使用せずに、スイッチング素子をガラス基板上に形成するため、従来のガラス基板を用いた製造装置で全く同じ製造プロセスを用いてスイッチング素子を形成でき、また、スイッチング素子を形成したガラス基板を、プラスチック基板と貼り合わせて、ガラス基板のみを除去するので、スイッチング素子を形成する際の耐熱性、耐薬品性や膜剥がれが生ずることなくプラスチック基板上にスイッチング素子を形成できる。

【0020】

【実施例】以下、本発明の一実施例を液晶表示装置を参照して説明する。

4

【0021】液晶表示装置としての液晶セルのマトリクスアレイ基板1は、図4に示すように、たとえば酸化珪素の透明絶縁膜2上に配線電極を兼ねた下部金属であるタンタルの下部電極3、酸化タンタルの絶縁膜4および上部金属であるクロムの上部電極5が積層形成され、スイッチング素子となる金属-絶縁膜-金属(Metal Insulator Metal)素子である非線形抵抗素子6がマトリクス状に形成されている。また、それぞれの非線形抵抗素子6の上部電極5には、ITO(Indium Tin Oxide)などの透明導電膜の表示画素電極7が形成されている。

【0022】さらに、これら非線形抵抗素子6および表示画素電極7上には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂あるいはポリエステル樹脂などの接着層8を介してプラスチック基板9が貼着されている。

【0023】一方、対向基板11は、図7に示すように、酸化珪素膜の透明絶縁膜12上にITOなどの対向電極13が形成され、この対向電極13上には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂あるいはポリエステル樹脂などの接着層14を介してプラスチック基板15が貼着されている。

【0024】そして、液晶セルは、マトリクスアレイ基板1の素子形成面にポリイミド樹脂からなる配向膜を塗布・焼成してラビングして形成し、液晶配向方向を制御する。同様に、対向基板11にも配向膜を形成する。そして、マトリクスアレイ基板1および対向基板11の配向膜が互いに約90°ねじれるように、5~10μmの間隔を保って保持させ、マトリクスアレイ基板1および対向基板11間に液晶を注入し液晶セルを構成する。そして、液晶セルの外側となるマトリクスアレイ基板1および対向基板11の外側の面に、偏光軸を約90°ねじった形で偏光板を配置している。

【0025】次に、上記実施例の製造方法について説明する。

【0026】まず、マトリクスアレイ基板1を形成する際は、図1に示すように、板厚が0.7mmのガラス基板21上に酸化珪素の透明絶縁膜2を、CVD法、スパッタリング法、浸漬法あるいはスピンコート法を形成する。この透明絶縁膜2は、非線形抵抗素子6の形成時にガラス基板21を保護し、また、ガラス基板21の除去の際に非線形抵抗素子6などを保護し、さらに、プラスチック基板9の耐透湿性や耐薬品性を高める。

【0027】次に、タンタル膜をスパッタリング法や真空蒸着法などの薄膜形成法により形成し、フォトリソグラフィ法により配線電極を兼ねた下部電極3を所定のパターンに形成する。そして、所定のパターンに形成された下部電極3をクエン酸水溶液を用いた陽極酸化法により化成し、下部電極3の表面に酸化膜からなる絶縁膜4を形成する。

【0028】その後、薄膜形成法によりクロム膜を形成

50

(4)

5

し、このクロム膜をフォトリソグラフィ法により所定のパターンの上部電極5を形成して、非線形抵抗素子6を形成する。

【0029】最後に、薄膜形成法により透明導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ法により上部電極5に接続した表示画素電極7を形成する。

【0030】次に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの透明な接着層8をプラスチック基板9に形成し、図2に示すように、このプラスチック基板9を非線形抵抗素子6などが形成されたガラス基板21に貼り合わせる。なお、プラスチック基板9をガラス基板21に貼り合わせる際には、ガラス基板21とプラスチック基板9との間に気泡などが入らないように、ガラス基板21とプラスチック基板9とが完全に密着した段階で樹脂の硬化を完了させる。

【0031】このようにして貼り合わせたガラス基板21とプラスチック基板9とをもう1枚準備し、図3に示すように、プラスチック基板9側が互いに対向するように重ねて、一方のガラス基板21と他方のガラス基板21との間隙に、レジストや接着剤などの封止剤22を塗布・硬化させ、間隙を完全に封止する。

【0032】そして、60%濃度のフッ酸水溶液などに、封止剤22で封止したガラス基板21、21を浸漬し、各々のガラス基板21、21の厚さが0.1mmになるまでガラス基板21、21を溶解する。次に、砥粒などを用いて、透明絶縁膜2が現れるまで各々のガラス基板21を研磨する。これにより、ガラス基板21の除去速度を速め、かつ、ガラス基板21を除去した面の平坦性が著しく向上させる。

【0033】このように、一回の処理で同時に2セットのガラス基板21、21の除去ができるため、製造プロセス時間を短縮できる。なお、ガラス基板21の除去は、化学的溶解法、あるいは、研磨法のどちらか一方のみでも行なっても同様の効果を得ることができる。

【0034】そして、図4に示すように、封止剤22を剥離分離して、レジストおよび接着剤などを完全に洗浄除去することで、プラスチック基板9上に非線形抵抗素子6が形成されたマトリクスアレイ基板1が完成する。

【0035】一方、対向基板11を形成する際は、図5に示すように、ガラス基板25上に酸化珪素膜の透明絶縁膜12を形成し、この透明絶縁膜12上にスパッタリング法や真空蒸着法などにより透明導電膜を成膜し、フォトリソグラフィ法によりパターンニングして対向電極13を形成する。

【0036】また、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの透明な接着層14をプラスチック基板15に形成し、このプラスチック基板15をガラス基板25に貼り合わせる。なお、プラスチック基板15をガラス基板25に貼り合わせる際には、ガラス基板25とプラスチック基板15との間に気泡な

6

どが入らないように、ガラス基板25とプラスチック基板15とが完全に密着した段階で樹脂の硬化を完了させる。

【0037】このようにして貼り合わせたガラス基板25とプラスチック基板15とをもう1枚準備し、図6に示すように、プラスチック基板15側が互いに対向するように重ねて、一方のガラス基板25と他方のガラス基板25との間隙に、レジストや接着剤などの封止剤26を塗布・硬化させ、間隙を完全に封止する。

【0038】そして、60%濃度のフッ酸水溶液などに、封止剤26で封止したガラス基板25、25を浸漬し、各々のガラス基板25、25の厚さが0.1mmになるまでガラス基板25、25を溶解する。次に、砥粒などを用いて、透明絶縁膜12が現れるまで各々のガラス基板25を研磨する。これにより、ガラス基板25の除去速度を速め、かつ、ガラス基板25を除去した面の平坦性が著しく向上させる。

【0039】そして、図7に示すように、封止剤26を剥離分離して、レジストおよび接着剤などを完全に洗浄除去することで、プラスチック基板15上に対向電極13が形成された対向基板11が完成する。

【0040】なお、対向基板11は、透明導電膜の形成、パターンニングにおいて、マトリクスアレイ基板1のようなプロセス温度や処理薬品が必要でなく、プラスチック基板15への損傷が起きない場合には、プラスチック基板15上へ対向電極13を直接形成してもよい。

【0041】そして、マトリクスアレイ基板1の素子形成面にポリイミド樹脂からなる配向膜を塗布・焼成してラビングして形成し、液晶配向方向を制御するとともに、対向基板11にも配向膜を形成する。

【0042】さらに、マトリクスアレイ基板1および対向基板11の配向膜が互いに約90°ねじれるように、5~10μmの間隔を保って保持させ、マトリクスアレイ基板1および対向基板11間に液晶を注入し液晶セルを構成する。そして、液晶セルの外側となるマトリクスアレイ基板1および対向基板11の外側の面に、偏光軸を約90°ねじった形で偏光板を配置して液晶セルを形成する。

【0043】次に、他の実施例について説明する。

【0044】液晶表示装置としての液晶セルのマトリクスアレイ基板31は、図11に示すように、たとえば酸化珪素の透明絶縁膜32上にアルミニウムのゲート電極33を形成し、このゲート電極33上に酸化珪素のゲート絶縁膜34、アモルファスシリコンの半導体層35および窒化珪素のエッチング保護層36が積層形成され、半導体層35上には、 $n^+$ アモルファスシリコンのオーミック層37、38が形成されている。一方、透明絶縁膜32上にはITOなどの透明導電膜の表示画素電極41が形成されている。そして、オーミック層37上には表示画素電極41に接続されたドレイン電極42が形成され、オーミック層38上にはソース電極43が形成され、これらにてスイッチング素子とし

(5)

7

ての薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor) 44が形成されている。

【0045】さらに、これら薄膜トランジスタ44および表示画素電極41上には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂あるいはポリエステル樹脂などの接着層45を介してプラスチック基板46が貼着されている。

【0046】一方、ガラス基板51は、図14に示すように、酸化珪素膜の透明絶縁膜52上にクロムのブラックマトリクス53が形成され、このブラックマトリクス53、53間にはカラーフィルタ層54が形成され、これらブラックマトリクス53およびカラーフィルタ層54上には、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂あるいはポリエステル樹脂などの接着層55を介してプラスチック基板56が貼着されている。また、図示しない対向電極も形成されている。

【0047】そして、液晶セルは、マトリクスアレイ基板31の素子形成面にポリイミド樹脂からなる配向膜を塗布・焼成してラビングして形成し、液晶配向方向を制御する。同様に、カラーフィルタ基板51にも配向膜を形成する。そして、マトリクスアレイ基板31およびカラーフィルタ基板51の配向膜が互いに約90°ねじれるように、5~10μmの間隔を保って保持させ、マトリクスアレイ基板31およびカラーフィルタ基板51間に液晶を注入し液晶セルを構成する。そして、液晶セルの外側となるマトリクスアレイ基板31およびカラーフィルタ基板51の外側の面に、偏光軸を約90°ねじった形で偏光板を配置している。

【0048】次に、上記実施例の製造方法について説明する。

【0049】まず、マトリクスアレイ基板31を形成する際は、図8に示すように、板厚が0.7mmのガラス基板61上に、透明絶縁膜32を形成する。

【0050】次に、透明絶縁膜32上にアルミニウム膜をスパッタリング法により形成し、フォトリソグラフィ法によりゲート電極33を所定のパターンに形成する。そして、ゲート電極33を覆うように、酸化珪素膜あるいは窒化珪素膜のゲート絶縁膜34をCVD法により連続積層形成する。

【0051】さらに、CVD法によりアモルファスシリコンおよび窒化珪素膜を連続積層し、まず、エッチング保護層36をパターン形成する。その後、 $n^+$ アモルファスシリコン層を堆積し、アモルファスシリコンおよび $n^+$ アモルファスシリコンをパターンニングして半導体層35およびオーミック層37、38を形成する。

【0052】さらに、透明導電膜を成膜してパターンニングして表示画素電極41を形成し、ソース電極42およびドレイン電極43を形成して、薄膜トランジスタ44を形成する。

【0053】次に、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレ

8

タン樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの透明な接着層45をプラスチック基板46に形成し、図9に示すように、このプラスチック基板46を薄膜トランジスタ44などが形成されたガラス基板61に貼り合わせる。なお、プラスチック基板46をガラス基板61に貼り合わせる際には、ガラス基板61とプラスチック基板46との間に気泡などが入らないように、ガラス基板61とプラスチック基板46とが完全に密着した段階で樹脂の硬化を完了させる。

【0054】このようにして張り合わせたガラス基板61とプラスチック基板46とをもう1枚準備し、図10に示すように、プラスチック基板46側が互に対向するように重ねて、一方のガラス基板61と他方のガラス基板61との間隙に、レジストや接着剤などの封止剤62を塗布・硬化させ、間隙を完全に封止する。

【0055】そして、60%濃度のフッ酸水溶液などに、封止剤62で封止したガラス基板61、61を浸漬し、各々のガラス基板61、61の厚さが0.1mmになるまでガラス基板61、61を溶解する。次に、砥粒などを用いて、透明絶縁膜32が現れるまで各々のガラス基板61を研磨する。これにより、ガラス基板61の除去速度を速め、かつ、ガラス基板61を除去した面の平坦性を著しく向上させる。

【0056】このように、一回の処理で同時に2セットのガラス基板61、61の除去ができるため、製造プロセス時間を短縮できる。なお、ガラス基板61の除去は、化学的溶解法、あるいは、研磨法のどちらか一方のみでも行なっても同様の効果を得ることができる。

【0057】そして、図11に示すように、封止剤62を剥離分離して、レジストおよび接着剤などを完全に洗浄除去することで、プラスチック基板46上に薄膜トランジスタ44が形成されたマトリクスアレイ基板31が完成する。

【0058】一方、カラーフィルタ基板51を形成する際は、図12に示すように、ガラス基板65上に酸化珪素膜の透明絶縁膜12を形成し、この透明絶縁膜12上にクロム膜などでブラックマトリクス53を形成し、これらブラックマトリクス53、53間に印刷法、染色法または電着法でカラーフィルタ層54を形成する。また、図示しない対向電極も形成する。

【0059】また、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂などの透明な接着層55をプラスチック基板56に形成し、このプラスチック基板56をガラス基板65に貼り合わせる。なお、プラスチック基板56をガラス基板65に貼り合わせる際には、ガラス基板65とプラスチック基板56との間に気泡などが入らないように、ガラス基板65とプラスチック基板56とが完全に密着した段階で樹脂の硬化を完了させる。

【0060】このようにして貼り合わせたガラス基板65とプラスチック基板56とをもう1枚準備し、図13に示すように、プラスチック基板56側が互に対向するよう

50

(6)

9

に重ねて、一方のガラス基板65と他方のガラス基板65との間隙に、レジストや接着剤などの封止剤66を塗布・硬化させ、間隙を完全に封止する。

【0061】そして、60%濃度のフッ酸水溶液などに、封止剤66で封止したガラス基板65、65を浸漬し、各々のガラス基板25、25の厚さが0.1mmになるまでガラス基板65、65を溶解する。次に、砥粒などを用いて、透明絶縁膜52が現れるまで各々のガラス基板65を研磨する。これにより、ガラス基板65の除去速度を速め、かつ、ガラス基板65を除去した面の平坦性が著しく向上させる。

【0062】そして、図14に示すように、封止剤66を剥離分離して、レジストおよび接着剤などを完全に洗浄除去することで、プラスチック基板56上にブラックマトリクス53およびカラーフィルタ層54が形成されたカラーフィルタ基板51が完成する。

【0063】なお、カラーフィルタ基板51は、カラーフィルタ層54の形成、パターンニングにおいて、マトリクスアレイ基板31のようなプロセス温度や処理薬品が必要でなく、プラスチック基板56への損傷が起きない場合には、プラスチック基板56上へ直接カラーフィルタ層54を形成してもよい。

【0064】そして、マトリクスアレイ基板31の素子形成面にポリイミド樹脂からなる配向膜を塗布・焼成してラビングして形成し、液晶配向方向を制御するとともに、カラーフィルタ基板51にも配向膜を形成する。

【0065】さらに、マトリクスアレイ基板31およびカラーフィルタ基板51の配向膜が互いに約90°ねじれるように、5~10μmの間隔を保って保持させ、マトリクスアレイ基板31およびカラーフィルタ基板51間に液晶を注入し液晶セルを構成する。そして、液晶セルの外側となるマトリクスアレイ基板31およびカラーフィルタ基板51の外側の面に、偏光軸を約90°ねじった形で偏光板を配置して液晶セルを形成する。

【0066】なお、上記実施例によれば、従来法で作製したカラーフィルタに比べ、表面平滑性が著しく向上し、特に、印刷法で作製したカラーフィルタでは表面が平滑でないために、カラーフィルタの印刷の後で樹脂などを形成して平面性を上げているが、マトリクスアレイ基板と同様な表面平滑性が得られる。

【0067】さらに、ガラス基板21、25、61、66の除去方法を研磨法と化学的溶解法を組み合わせることで、好ましくは、まず、化学的溶解法により高速でガラス基板21、25、61、66の除去を進め、次に、研磨法により、ガラス基板21、25、61、66の残りの部分を除去し、さらに研磨することで優れた表面平坦性と高速処理を実現できる。

【0068】また、これらガラス基板21、25、61、66の除去の際に、各々のプラスチック基板9、15、46、56を互いに重ね合わせた状態で行なうことで、同時に2枚を

10

処理でき、製造時間の短縮が可能となり、さらに、耐薬品性や耐スクラッチ性に劣るプラスチック基板9、15、46、56の表面を特別に処理することなく保護できるため、プラスチック基板の材料の選択の幅を著しく増やすことができるとともに、製造時間の短縮や品質の安定、コストダウンが実現できる。

【0069】よって、プラスチック基板9、46上へのアクティブスイッチング素子である被線形抵抗素子6あるいは薄膜トランジスタ44の形成が可能となり、高性能な液晶表示装置が簡単に実現できる。

【0070】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、離型層を使用せずに、スイッチング素子をガラス基板上に形成するため、従来のガラス基板を用いた製造装置で全く同じ製造プロセスを用いてスイッチング素子を形成でき、また、スイッチング素子を形成したガラス基板を、プラスチック基板と貼り合わせて、ガラス基板のみを除去するので、スイッチング素子を形成する際の耐熱性、耐薬品性や膜剥がれが生ずることなくプラスチック基板上にスイッチング素子を形成でき、プラスチック基板を用いた大画面、高精細、高速のアクティブマトリクス表示が実現でき、各種の携帯情報機器用に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のマトリクスアレイ基板の一製造工程を示す断面図である。

【図2】同上図1の次の製造工程を示す断面図である。

【図3】同上図2の次の製造工程を示す断面図である。

【図4】同上図3の次の製造工程を示す断面図である。

【図5】同上対向基板の一製造工程を示す断面図である。

【図6】同上図5の次の製造工程を示す断面図である。

【図7】同上図6の次の製造工程を示す断面図である。

【図8】同上他の実施例のマトリクスアレイ基板の一製造工程を示す断面図である。

【図9】同上図8の次の製造工程を示す断面図である。

【図10】同上図9の次の製造工程を示す断面図である。

【図11】同上図10の次の製造工程を示す断面図である。

【図12】同上カラーフィルタ基板の一製造工程を示す断面図である。

【図13】同上図12の次の製造工程を示す断面図である。

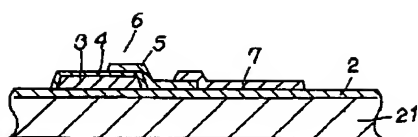
【図14】同上図13の次の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

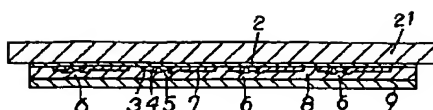
6 スwitchング素子としての非線形抵抗素子  
9、15、46、56 プラスチック基板  
44 スwitchング素子としての薄膜トランジスタ

(7)

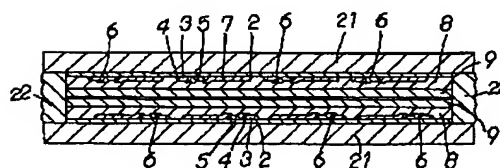
【図1】



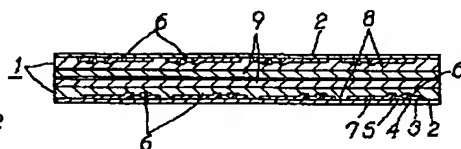
【図2】



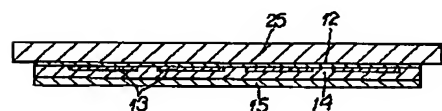
【図3】



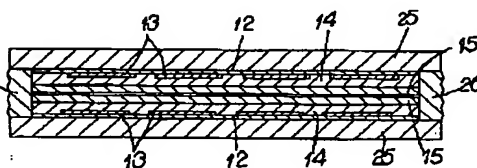
【図4】



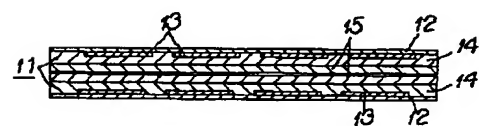
【図5】



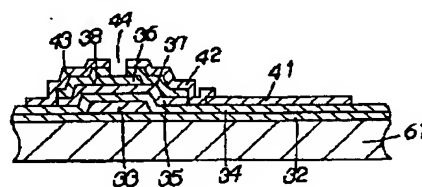
【図6】



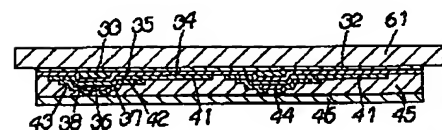
【図7】



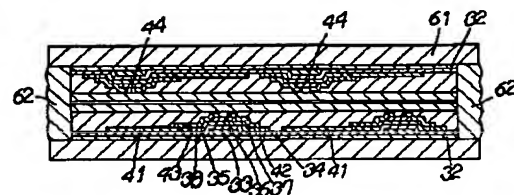
【図8】



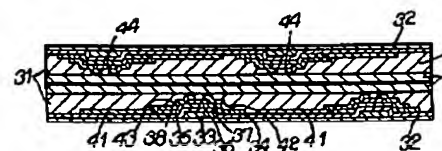
【図9】



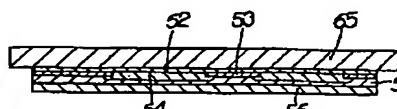
【図10】



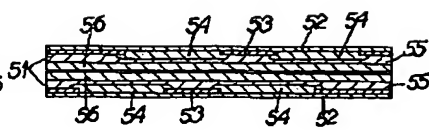
【図11】



【図12】

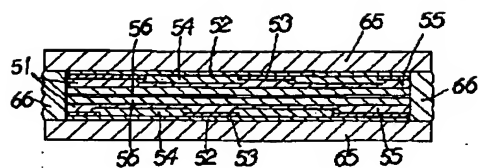


【図14】



(8)

【図13】





# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-278519

(43)Date of publication of application : 22.10.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

(21)Application number : 07-081583

(71)Applicant : TOSHIBA ELECTRON ENG CORP  
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.04.1995

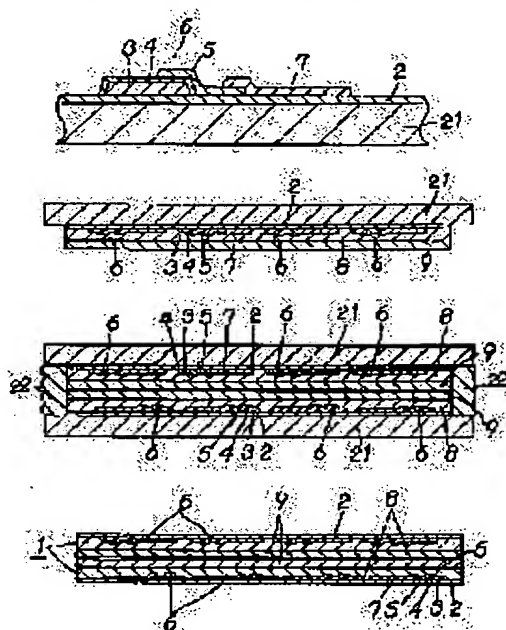
(72)Inventor : ABE HIROTSUGU

## (54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a process for production of a liquid crystal display device which embodies a large screen, high fineness and high speed display with a simple method and for which a plastic substrate is used.

**CONSTITUTION:** A transparent insulating film 2 is formed on a glass substrate 21 at the time of forming a matrix array substrate 1. Nonlinear resistance elements 6 are formed by forming lower electrodes 3, insulating films 4 and upper electrodes 5. Display pixel electrodes 7 connected to these upper electrodes 5 are formed. A transparent adhesive layer 8 is formed on a plastic substrate 9 and this substrate is stuck to the glass substrate 21. Another sheet of the glass substrate 21 and plastic substrate 9 stuck to each other is prepd. and these substrates are so superposed that the plastic substrate 9 sides face each other. A sealant 22 is applied at the spacing therebetween and is cured to seal the spacing. The glass substrates 21, 21 sealed with the sealant 22 are immersed to dissolve the glass substrates 21, 21. The respective glass substrates 21 are polished by using abrasive grains, etc., until the transparent insulating films 2 appear. The sealant 22 is peeled and separated, by which the matrix array substrate 1 is completed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Counter the plastic plate of two sheets and liquid crystal is enclosed among these plastic plates. In the manufacture approach of the liquid crystal display of the active-matrix mold which equipped with two or more switching elements the field side where one [ said ] plastic plate counters at least The process which sticks a plastic plate on the glass substrate with which said switching element was formed, The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by providing the process which removes only this glass substrate from the glass substrate which has said switching element by which this plastic plate was stretched.

[Claim 2] A glass substrate is the manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 1 characterized by being removed by either [ at least ] a chemical solution process or the grinding method.

[Claim 3] The process which removes a glass substrate is the manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 1 or 2 characterized by removing a glass substrate where one pair of plastic plate of each other is piled up using the glass substrate which it is [ glass substrate ] in the condition which stuck the plastic plate on the glass substrate, and made this plastic plate rival.

[Claim 4] There is no claim 1 characterized by being a metal-insulator layer-metal component, and a switching element is the manufacture approach of the liquid crystal display a publication 3 either.

[Claim 5] There is no claim 1 characterized by being a thin film transistor, and a switching element is the manufacture approach of the liquid crystal display a publication 4 either.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the liquid crystal display which forms a switching element on a plastic plate.

[0002]

[Description of the Prior Art] A switching element is formed on the 1st glass substrate, an array substrate is constituted, the pattern of a transparent electrode is formed on the 2nd glass substrate, an opposite substrate is constituted, and the conventional active matrix liquid crystal indicating equipment makes these array substrate and an opposite substrate counter through a gap, between these array substrate and an opposite substrate, it carries out enclosure pinching of the liquid crystal, and constitutes the cel.

[0003] And when a cel is assembled combining an array substrate and an opposite substrate in this way, the specific gravity of the glass of the 1st glass substrate and the 2nd glass substrate itself cannot attain those or more with two, and lightweight-ization, and the 1st glass substrate and 2nd glass substrate cannot be made thin on reinforcement, but are unsuitable for the pocket mold of a lightweight specification.

[0004] However, in addition to the display of a clock, a calculator, or various measuring instruments, lightweight-izing and strong-ization are required of a small communication equipment and Personal Digital Assistant machine etc., and the demand of the liquid crystal display of a plastic plate has been increasing to the versatility of a design, or constraint of a tooth space recently.

[0005] What was used for the plastic plate of plastic film with a thickness of about 0.1mm is known for the liquid crystal display of the conventional passive matrix to such a demand.

[0006] However, in the case of this passive matrix, although it is small, it is inapplicable what advanced engine performance, such as the number of pixels and a speed of response, is required as. That is, in order to form a switching element, by the thin film transistor (Thin Film Transistor) method, it becomes 200 degrees C or more also by the linear-resistance-ed component method of 300 degrees C or more and a metal-insulator layer-metal (Metal InsulatorMetal), there is a limitation in the transparent plastic plate which had the property with it that such temperature could be borne, and these plastic plates become quite expensive and are not still more practical [ since it is improvement in the engine performance to use an active matrix to raise the engine performance, it is required, but ].

[0007] The approach of a publication is learned by JP,60-25104,A or JP,3-92215,A there, electrode wiring of the transparency electric conduction film required for a liquid crystal display etc. is beforehand formed on the base material which has sufficient thermal resistance at these JP,60-25104,A and JP,3-92215,A, and electrode wiring formation is enabled also on a plastic plate with low thermal resistance by carrying out imprint immobilization of the electrode wiring etc. after that to up to the plastic plate with which the laminating of the glue line was carried out.

[0008] And by these approaches, in case electrode wiring is imprinted to a glue line, it must change into the condition of having excelled in the mold-release characteristic at the support surface, the mold release layer to which the coat of polyvinyl alcohol or the acrylic resin was carried out is formed on the surface of a base material, and exfoliation of a base material and electrode wiring is made easy so that exfoliation of a base material and electrode wiring can be performed easily.

[0009] Moreover, as an ingredient of a base material, the fluororesin excellent in thermal resistance, PES (polyether ape phon) and PET (polyethylene terephthalate), polyolefine, or a metal is used.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach given in these JP,60-25104,A or JP,3-92215,A, the mold release layer formed on the surface of the base material may receive a damage into the formation process of a switching element. That is, a mold release layer may be damaged with the chemical used for the heat at the time of formation of a switching element, or etching or surface treatment, and film peeling may arise.

[0011] Moreover, since the wiring electrode used for a switching element is the large metal membrane of membrane stress, it is very difficult for it to maintain the adhesion at the time of formation of the detailed pattern to a plastic plate top with small mold release layer and coefficient of friction.

[0012] Furthermore, although the base material has sufficient thermal resistance with it, since the

conventional glass substrate is a different ingredient, it has the problem which needs a great investment and time amount for modification of a manufacturing facility.

[0013] This invention was made in view of the above-mentioned trouble, is an easy approach, realizes a big screen, a high definition, and a high-speed display, and aims at offering the manufacture approach of the liquid crystal display using a plastic plate.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The manufacture approach of a liquid crystal display according to claim 1 counters the plastic plate of two sheets, and liquid crystal is enclosed among these plastic plates. In the manufacture approach of the liquid crystal display of the active-matrix mold which equipped with two or more switching elements the field side where one [ said ] plastic plate counters at least The process which sticks a plastic plate on the glass substrate with which said switching element was formed, and the process which removes only this glass substrate from the glass substrate which has said switching element by which this plastic plate was stretched are provided.

[0015] In the manufacture approach of a liquid crystal display according to claim 1, a glass substrate is removed for the manufacture approach of a liquid crystal display according to claim 2 by either [ at least ] a chemical solution process or the grinding method.

[0016] The process from which the manufacture approach of a liquid crystal display according to claim 3 removes a glass substrate in the manufacture approach of a liquid crystal display according to claim 1 or 2 is in the condition which stuck the plastic plate on the glass substrate, and using the glass substrate which made this plastic plate rival one pair, where the plastic plate of each other is piled up, it removes a glass substrate.

[0017] The manufacture approaches of a liquid crystal display according to claim 4 are claim 1 thru/or a thing whose switching element is a metal-insulator layer-metal component in the manufacture approach of the liquid crystal display a publication 3 either.

[0018] The manufacture approaches of a liquid crystal display according to claim 5 are claim 1 thru/or a thing whose switching element is a thin film transistor in the manufacture approach of the liquid crystal display a publication 4 either.

[0019]

[Function] Since the manufacture approach of the liquid crystal display of this invention sticks the glass substrate which could form the switching element using the completely same manufacture process by the manufacturing installation using the conventional glass substrate, and formed the switching element with a plastic plate and removes only a glass substrate in order that it may form a switching element on a glass substrate, without using a mold release layer, it can form a switching element on a plastic plate, without the thermal resistance at the time of forming a switching element, chemical resistance, and film peeling arising.

[0020]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to a liquid crystal display.

[0021] As shown in drawing 4 , as for the matrix array substrate 1 of the liquid crystal cell as a liquid crystal display, the nonlinear resistance component 6 whose up electrode 5 of the chromium which is the insulator layer 4 and up metal of the lower electrode 3 of the tantalum which is the lower metal which served as the wiring electrode, and tantalum oxide is the metal-insulator layer-metal (Metal Insulator Metal) component which laminating formation is carried out and turns into a switching element is formed in the shape of a matrix on the transparence insulator layer 2 of oxidation silicon. Moreover, the display pixel electrode 7 of transparence electric conduction film, such as ITO (Indium Tin Oxide), is formed in the up electrode 5 of each nonlinear resistance component 6.

[0022] Furthermore, on these nonlinear resistance component 6 and the display pixel electrode 7, the plastic plate 9 is stuck through the glue lines 8, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, or polyester resin.

[0023] On the other hand, as the opposite substrate 11 is shown in drawing 7 , the counterelectrodes 13,

such as ITO, are formed on the transparence insulator layer 12 of the oxidation silicon film, and the plastic plate 15 is stuck on this counterelectrode 13 through the glue lines 14, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, or polyester resin.

[0024] And a liquid crystal cell applies and calcinates, carries out rubbing of the orientation film which consists of polyimide resin to the component forming face of the matrix array substrate 1, forms it in it, and controls the direction of liquid crystal orientation. Similarly, the orientation film is formed also in the opposite substrate 11. And spacing of 5–10 micrometers is made to maintain and hold, liquid crystal is poured in between the matrix array substrate 1 and the opposite substrate 11, and a liquid crystal cell is constituted so that the orientation film of the matrix array substrate 1 and the opposite substrate 11 can twist about 90 degrees mutually. And the polarizing plate is arranged in the form which twisted about 90 degrees of polarization shafts to the field of the outside of the matrix array substrate 1 used as the outside of a liquid crystal cell, and the opposite substrate 11.

[0025] Next, the manufacture approach of the above-mentioned example is explained.

[0026] First, in case the matrix array substrate 1 is formed, as shown in drawing 1, board thickness forms a CVD method, the sputtering method, dip coating, or a spin coat method for the transparence insulator layer 2 of oxidation silicon on the glass substrate 21 which is 0.7mm. This transparence insulator layer 2 protects a glass substrate 21 at the time of formation of the nonlinear resistance component 6, and protects the nonlinear resistance component 6 etc. in the case of removal of a glass substrate 21, and raises the moisture permeability-proof of a plastic plate 9, and chemical resistance further.

[0027] Next, the tantalum film is formed by the thin film forming methods, such as the sputtering method and a vacuum deposition method, and the lower electrode 3 which served as the wiring electrode by the photolithography method is formed in a predetermined pattern. And the lower electrode 3 formed in the predetermined pattern is degassed with the anode oxidation method using a citric-acid water solution, and the insulator layer 4 which consists of an oxide film is formed in the front face of the lower electrode 3.

[0028] Then, the chromium film is formed by the thin film forming method, the up electrode 5 of a predetermined pattern is formed for this chromium film by the photolithography method, and the nonlinear resistance component 6 is formed.

[0029] Finally, the transparence electric conduction film is formed by the thin film forming method, and the display pixel electrode 7 connected to the up electrode 5 by the photolithography method is formed.

[0030] Next, the transparent glue lines 8, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, and polyester resin, are formed in a plastic plate 9, and as shown in drawing 2, this plastic plate 9 is stuck on the glass substrate 21 with which the nonlinear resistance component 6 etc. was formed. In addition, in case a plastic plate 9 is stuck on a glass substrate 21, hardening of resin is made to complete in the phase which the glass substrate 21 and the plastic plate 9 stuck completely so that air bubbles etc. may not enter between a glass substrate 21 and a plastic plate 9.

[0031] Thus, as one more the glass substrate 21 and plastic plate 9 which were stuck are prepared and it is shown in drawing 3, in piles, the gap of one glass substrate 21 and the glass substrate 21 of another side is made to apply and harden the encapsulants 22, such as a resist and adhesives, and a gap is completely closed in it so that a plastic plate 9 side may counter mutually.

[0032] And the glass substrates 21 and 21 closed with encapsulant 22 in the fluoric acid water solution of concentration etc. 60% are immersed, and glass substrates 21 and 21 are dissolved until the thickness of each glass substrates 21 and 21 is set to 0.1mm. Next, using an abrasive grain etc., each glass substrate 21 is ground until the transparence insulator layer 2 appears. The surface smoothness of a field which sped up [ of the glass substrate 21 / removal ], and removed the glass substrate 21 by this makes it improve remarkably.

[0033] Thus, since removal of the two-set glass substrates 21 and 21 is made to coincidence in one processing, manufacture process time amount can be shortened. in addition, removal of a glass

substrate 21 -- either a chemical solution process or the grinding method -- the same effectiveness can be acquired even if it carries out.

[0034] And as shown in drawing 4 , exfoliation separation of the encapsulant 22 is carried out, and the matrix array substrate 1 with which the nonlinear resistance component 6 was formed on the plastic plate 9 completes a resist, adhesives, etc. by carrying out washing removal completely.

[0035] On the other hand, in case the opposite substrate 11 is formed, as shown in drawing 5 , the transparence insulator layer 12 of the oxidation silicon film is formed on a glass substrate 25, on this transparence insulator layer 12, the transparence electric conduction film is formed with the sputtering method, a vacuum deposition method, etc., patterning is carried out by the photolithography method, and a counterelectrode 13 is formed.

[0036] Moreover, the transparent glue lines 14, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, and polyester resin, are formed in a plastic plate 15, and this plastic plate 15 is stuck on a glass substrate 25. In addition, in case a plastic plate 15 is stuck on a glass substrate 25, hardening of resin is made to complete in the phase which the glass substrate 25 and the plastic plate 15 stuck completely so that air bubbles etc. may not enter between a glass substrate 25 and a plastic plate 15.

[0037] Thus, as one more the glass substrate 25 and plastic plate 15 which were stuck are prepared and it is shown in drawing 6 , in piles, the gap of one glass substrate 25 and the glass substrate 25 of another side is made to apply and harden the encapsulants 26, such as a resist and adhesives, and a gap is completely closed in it so that a plastic plate 15 side may counter mutually.

[0038] And the glass substrates 25 and 25 closed with encapsulant 26 in the fluoric acid water solution of concentration etc. 60% are immersed, and glass substrates 25 and 25 are dissolved until the thickness of each glass substrates 25 and 25 is set to 0.1mm. Next, using an abrasive grain etc., each glass substrate 25 is ground until the transparence insulator layer 12 appears. The surface smoothness of a field which sped up [ of the glass substrate 25 / removal ], and removed the glass substrate 25 by this makes it improve remarkably.

[0039] And as shown in drawing 7 , exfoliation separation of the encapsulant 26 is carried out, and the opposite substrate 11 with which the counterelectrode 13 was formed on the plastic plate 15 completes a resist, adhesives, etc. by carrying out washing removal completely.

[0040] In addition, in formation of the transparence electric conduction film, and patterning, neither process temperature like the matrix array substrate 1 nor a processing chemical is required for the opposite substrate 11, and when the damage to a plastic plate 15 does not break out, it may form a counterelectrode 13 in up to a plastic plate 15 directly.

[0041] And the orientation film is formed also in the opposite substrate 11, while applying and calcinating, carrying out rubbing of the orientation film which consists of polyimide resin to the component forming face of the matrix array substrate 1, forming it in it and controlling the direction of liquid crystal orientation.

[0042] Furthermore, spacing of 5-10 micrometers is made to maintain and hold, liquid crystal is poured in between the matrix array substrate 1 and the opposite substrate 11, and a liquid crystal cell is constituted so that the orientation film of the matrix array substrate 1 and the opposite substrate 11 can twist about 90 degrees mutually. And a polarizing plate is arranged to the field of the outside of the matrix array substrate 1 used as the outside of a liquid crystal cell, and the opposite substrate 11 in the form which twisted about 90 degrees of polarization shafts, and a liquid crystal cell is formed in it.

[0043] Next, other examples are explained.

[0044] As shown in drawing 11 , the gate electrode 33 of aluminum is formed on the transparence insulator layer 32 of oxidation silicon, laminating formation of the gate dielectric film 34 of oxidation silicon, the semi-conductor layer 35 of an amorphous silicon, and the etching protective layer 36 of silicon nitride is carried out on this gate electrode 33, and the matrix array substrate 31 of the liquid crystal cell as a liquid crystal display is n+ on the semi-conductor layer 35. The ohmic layers 37 and 38 of an amorphous silicon are formed. On the other hand, on the transparence insulator layer 32, the

display pixel electrode 41 of transference electric conduction film, such as ITO, is formed. And on the ohmic layer 37, the drain electrode 42 connected to the display pixel electrode 41 is formed, the source electrode 43 is formed on the ohmic layer 38, and the thin film transistor (Thin Film Transistor) 44 as a switching element is formed in these.

[0045] Furthermore, on these thin film transistors 44 and the display pixel electrode 41, the plastic plate 46 is stuck through the glue lines 45, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, or polyester resin.

[0046] On the other hand, as a glass substrate 51 is shown in drawing 14, the black matrix 53 of chromium is formed on the transference insulator layer 52 of the oxidation silicon film, the color filter layer 54 is formed between this black matrix 53 and 53, and the plastic plate 56 is stuck on these black matrix 53 and the color filter layer 54 through the glue lines 55, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, or polyester resin. Moreover, the counterelectrode which is not illustrated is also formed.

[0047] And a liquid crystal cell applies and calcinates, carries out rubbing of the orientation film which consists of polyimide resin to the component forming face of the matrix array substrate 31, forms it in it, and controls the direction of liquid crystal orientation. Similarly, the orientation film is formed also in the color filter substrate 51. And spacing of 5-10 micrometers is made to maintain and hold, liquid crystal is poured in between the matrix array substrate 31 and the color filter substrate 51, and a liquid crystal cell is constituted so that the orientation film of the matrix array substrate 31 and the color filter substrate 51 can twist about 90 degrees mutually. And the polarizing plate is arranged in the form which twisted about 90 degrees of polarization shafts to the field of the outside of the matrix array substrate 31 used as the outside of a liquid crystal cell, and the color filter substrate 51.

[0048] Next, the manufacture approach of the above-mentioned example is explained.

[0049] First, in case the matrix array substrate 31 is formed, as shown in drawing 8, board thickness forms the transference insulator layer 32 on the glass substrate 61 which is 0.7mm.

[0050] Next, the aluminum film is formed by the sputtering method on the transference insulator layer 32, and the gate electrode 33 is formed in a predetermined pattern by the photolithography method. And continuous laminating of the gate dielectric film 34 of the oxidation silicon film or a silicon nitride film is carried out with a CVD method so that the gate electrode 33 may be covered.

[0051] Furthermore, continuous laminating of an amorphous silicon and the silicon nitride film is carried out with a CVD method, and pattern formation of the etching protective layer 36 is carried out first. Then, n<sup>+</sup> An amorphous silicon layer is deposited and they are an amorphous silicon and n<sup>+</sup>. Patterning of the amorphous silicon is carried out and the semi-conductor layer 35 and the ohmic layers 37 and 38 are formed.

[0052] Furthermore, patterning of the transference electric conduction film is formed and carried out, the display pixel electrode 41 is formed, the source electrode 42 and the drain electrode 43 are formed, and a thin film transistor 44 is formed.

[0053] Next, the transparent glue lines 45, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, and polyester resin, are formed in a plastic plate 46, and as shown in drawing 9, this plastic plate 46 is stuck on the glass substrate 61 with which the thin film transistor 44 etc. was formed. In addition, in case a plastic plate 46 is stuck on a glass substrate 61, hardening of resin is made to complete in the phase which the glass substrate 61 and the plastic plate 46 stuck completely so that air bubbles etc. may not enter between a glass substrate 61 and a plastic plate 46.

[0054] Thus, as one more the glass substrate 61 and plastic plate 46 which were made to rival are prepared and it is shown in drawing 10, in piles, the gap of one glass substrate 61 and the glass substrate 61 of another side is made to apply and harden the encapsulants 62, such as a resist and adhesives, and a gap is completely closed in it so that a plastic plate 46 side may counter mutually.

[0055] And the glass substrates 61 and 61 closed with encapsulant 62 in the fluoric acid water solution of concentration etc. 60% are immersed, and glass substrates 61 and 61 are dissolved until the thickness



of each glass substrates 61 and 61 is set to 0.1mm. Next, using an abrasive grain etc., each glass substrate 61 is ground until the transparence insulator layer 32 appears. The surface smoothness of a field which sped up [ of the glass substrate 61 / removal ], and removed the glass substrate 61 by this is raised remarkably.

[0056] Thus, since removal of the two-set glass substrates 61 and 61 is made to coincidence in one processing, manufacture process time amount can be shortened. in addition, removal of a glass substrate 61 -- either a chemical solution process or the grinding method -- the same effectiveness can be acquired even if it carries out.

[0057] And as shown in drawing 11 , exfoliation separation of the encapsulant 62 is carried out, and the matrix array substrate 31 with which the thin film transistor 44 was formed on the plastic plate 46 completes a resist, adhesives, etc. by carrying out washing removal completely.

[0058] On the other hand, in case the color filter substrate 51 is formed, as shown in drawing 12 , the transparence insulator layer 12 of the oxidization silicon film is formed on a glass substrate 65, the black matrix 53 is formed by the chromium film etc. on this transparence insulator layer 12, and the color filter layer 54 is formed with print processes, a staining technique, or an electrodeposition process between these black matrix 53 and 53. Moreover, the counterelectrode which is not illustrated is also formed.

[0059] Moreover, the transparent glue lines 55, such as an epoxy resin, acrylic resin, urethane resin, silicon resin, and polyester resin, are formed in a plastic plate 56, and this plastic plate 56 is stuck on a glass substrate 65. In addition, in case a plastic plate 56 is stuck on a glass substrate 65, hardening of resin is made to complete in the phase which the glass substrate 65 and the plastic plate 56 stuck completely so that air bubbles etc. may not enter between a glass substrate 65 and a plastic plate 56.

[0060] Thus, as one more the glass substrate 65 and plastic plate 56 which were stuck are prepared and it is shown in drawing 13 , in piles, the gap of one glass substrate 65 and the glass substrate 65 of another side is made to apply and harden the encapsulants 66, such as a resist and adhesives, and a gap is completely closed in it so that a plastic plate 56 side may counter mutually.

[0061] And the glass substrates 65 and 65 closed with encapsulant 66 in the fluoric acid water solution of concentration etc. 60% are immersed, and glass substrates 65 and 65 are dissolved until the thickness of each glass substrates 25 and 25 is set to 0.1mm. Next, using an abrasive grain etc., each glass substrate 65 is ground until the transparence insulator layer 52 appears. The surface smoothness of a field which sped up [ of the glass substrate 65 / removal ], and removed the glass substrate 65 by this makes it improve remarkably.

[0062] And as shown in drawing 14 , exfoliation separation of the encapsulant 66 is carried out, and the color filter substrate 51 with which the black matrix 53 and the color filter layer 54 were formed on the plastic plate 56 completes a resist, adhesives, etc. by carrying out washing removal completely.

[0063] In addition, in formation of the color filter layer 54, and patterning, neither process temperature like the matrix array substrate 31 nor a processing chemical is required for the color filter substrate 51, and when the damage to a plastic plate 56 does not break out, it may form the direct color filter layer 54 in up to a plastic plate 56.

[0064] And the orientation film is formed also in the color filter substrate 51, while applying and calcinating, carrying out rubbing of the orientation film which consists of polyimide resin to the component forming face of the matrix array substrate 31, forming it in it and controlling the direction of liquid crystal orientation.

[0065] Furthermore, spacing of 5-10 micrometers is made to maintain and hold, liquid crystal is poured in between the matrix array substrate 31 and the color filter substrate 51, and a liquid crystal cell is constituted so that the orientation film of the matrix array substrate 31 and the color filter substrate 51 can twist about 90 degrees mutually. And a polarizing plate is arranged to the field of the outside of the matrix array substrate 31 used as the outside of a liquid crystal cell, and the color filter substrate 51 in the form which twisted about 90 degrees of polarization shafts, and a liquid crystal cell is formed in it.

[0066] In addition, according to the above-mentioned example, since the front face is not smooth, resin



etc. is formed after printing of a color filter, smoothness is raised especially with the color filter which surface smooth nature improved remarkably compared with the color filter produced with the conventional method, and was produced by print processes, but the same surface smooth nature as a matrix array substrate is obtained.

[0067] Furthermore, by combining the grinding method and a chemical solution process for the removal approach of glass substrates 21, 25, 61, and 66, preferably, removal of glass substrates 21, 25, 61, and 66 is advanced with a chemical solution process at high speed, next by the grinding method, the remaining part of glass substrates 21, 25, 61, and 66 is removed, and surface surface smoothness and high-speed processing excellent in grinding further can be realized first.

[0068] By moreover, the thing performed where each plastic plates 9, 15, 46, and 56 of each other are piled up on the occasion of these glass substrates 21, 25, and 61 and removal of 66 Since two sheets can be processed to coincidence and compaction of production time is attained, and it can protect further, without processing specially the front face of the plastic plates 9, 15, 46, and 56 inferior to chemical resistance or scratch-proof nature, While being able to increase remarkably the width of face of selection of the ingredient of a plastic plate, compaction of production time, the stability of quality, and a cost cut are realizable.

[0069] Therefore, formation of the linear-resistance-ed component 6 or thin film transistor 44 which is an active switching element to plastic plate 9 and 46 top is attained, and a highly efficient liquid crystal display can be realized easily.

[0070]

[Effect of the Invention] In order to form a switching element on a glass substrate according to the manufacture approach of the liquid crystal display of this invention, without using a mold release layer, Since the glass substrate which could form the switching element using the completely same manufacture process by the manufacturing installation using the conventional glass substrate, and formed the switching element is stuck with a plastic plate and only a glass substrate is removed A switching element can be formed on a plastic plate, without the thermal resistance at the time of forming a switching element, chemical resistance, and film peeling arising. The big screen using a plastic plate, highly minute, and a high-speed active-matrix display can be realized, and it can use for various kinds of portable information devices.

---

[Translation done.]

#### **\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing one production process of the matrix array substrate of one example of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the next production process of drawing 1 same as the above.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the next production process of drawing 2 same as the above.  
[Drawing 4] It is the sectional view showing the next production process of drawing 3 same as the above.  
[Drawing 5] It is the sectional view showing one production process of an opposite substrate same as the above.  
[Drawing 6] It is the sectional view showing the next production process of drawing 5 same as the above.  
[Drawing 7] It is the sectional view showing the next production process of drawing 6 same as the above.  
[Drawing 8] It is the sectional view showing one production process of the matrix array substrate of an example besides the same as the above.  
[Drawing 9] It is the sectional view showing the next production process of drawing 8 same as the above.  
[Drawing 10] It is the sectional view showing the next production process of drawing 9 same as the above.  
[Drawing 11] It is the sectional view showing the next production process of drawing 10 same as the above.  
[Drawing 12] It is the sectional view showing one production process of a color filter substrate same as the above.  
[Drawing 13] It is the sectional view showing the next production process of drawing 12 same as the above.  
[Drawing 14] It is the sectional view showing the next production process of drawing 13 same as the above.  
[Description of Notations]  
6 Nonlinear Resistance Component as a Switching Element  
9, 15, 46, 56 Plastic plate  
44 Thin Film Transistor as a Switching Element

---

[Translation done.]